

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-224526

(43)Date of publication of application : 12.08.1994

(51)Int.Cl.

H05K 1/03

B32B 5/18

B32B 27/32

(21)Application number : 05-031230

(71)Applicant : JAPAN GORE TEX INC

(22)Date of filing : 27.01.1993

(72)Inventor : OHASHI KAZUHIKO

FUKUTAKE SUNAO

OKINO KOICHI

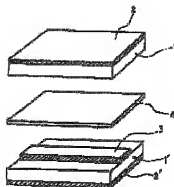
URAGAMI AKIRA

(54) DIELECTRIC SUBSTRATE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a dielectric substrate which contains a polyolefin resin layer as a dielectric layer and improved in adhesion property and heat resistance while such excellent features as the ultra-low dielectric constant and ultra-low dielectric loss the polyolefin resin has are maintained.

CONSTITUTION: The title substrate is constituted by laminating a porous fluoroplastic film on at least one surface of a polyolefin resin sheet or by coating the surface of the porous fluoroplastic film with a conductive layer after laminating the porous fluoroplastic film on at least one surface of the polyolefin resin sheet.



(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-224526

(43)公開日 平成6年(1994)8月12日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 1/03	J	7011-4E		
B 3 2 B 5/18				
27/32				

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 5 頁)

(21)出願番号	特願平5-31230	(71)出願人	000107387 ジャパンゴアテックス株式会社 東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号
(22)出願日	平成5年(1993)1月27日	(72)発明者	大橋 和彦 東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ パンゴアテックス株式会社内
		(72)発明者	稲武 素直 東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ パンゴアテックス株式会社内
		(72)発明者	沖野 浩一 東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ パンゴアテックス株式会社内
		(74)代理人	弁理士 池浦 敏明 (外1名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 誘電体基板

(57)【要約】

【目的】 ポリオレフィン系樹脂を誘電体層として含み、ポリオレフィン系樹脂の持つ超低誘電率及び超低誘電損失という優れた特長を維持しつつ接着性及び耐熱性に優れた誘電体基板を提供する。

【構成】 (i) ポリオレフィン系樹脂シートの少なくとも片面に多孔質かつ樹脂フィルムをラミネートしてなる誘電体基板。(ii) ポリオレフィン系樹脂シートの少なくとも片面に多孔質かつ樹脂フィルムをラミネートし、さらに該多孔質かつ樹脂フィルム表面に導電体層を設けてなる誘電体基板。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリオレフィン系樹脂シートの少なくとも片面に多孔質かつ素樹脂フィルムをラミネートしたる誘電体基板。

【請求項2】 ポリオレフィン系樹脂シートの少なくとも片面に多孔質かつ素樹脂フィルムをラミネートし、さらに該多孔質かつ素樹脂フィルム表面に導電体層を設けてなる誘電体基板。

【請求項3】 該導電体層が回路を形成する請求項2の誘電体基板。

【請求項4】 ポリオレフィン系樹脂シートが多孔質構造をしている請求項1～3のいずれかの誘電体基板。

【請求項5】 ポリオレフィン系樹脂がポリエチレン又はポリプロピレンである請求項1～4のいずれかの誘電体基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プリント配線板、平面アンテナ内挿基板、高周波線路を有する基板として用いられる誘電体基板及びその中間材料として用いられる誘電体基板に関する。

【0002】

【従来の技術及びその問題点】 ポリエチレン、ポリプロピレンで代表されるポリオレフィン系樹脂材料は、ポリテトラフルオロエチレン等の素樹脂材料とはほぼ同等の低誘電率、低誘電損失を持った非常に優れた誘電体材料である。また、ポリオレフィン系樹脂材料は、容易に織布、不織布、或いは発泡材料として加工可能であり、さらに非常に安価である。従って、ポリオレフィン系樹脂材料は、これらの特長を生かして、電子材料用途としても平面アンテナ、高周波同軸線等の誘電体材料としても用いられている。

【0003】 しかし、ポリオレフィン系樹脂材料は極性をなないので化学的な接着性が非常に悪く、また一般に他のエンジニアリングプラスチックと比較すると耐熱性に劣る欠点がある。ポリオレフィン系樹脂材料はこのような欠点を持っているために、金属等の他の材料と複合化することは非常に難しく、これまで単独で使用されてきた。従って、ポリオレフィン銅張り基板、ポリオレフィン銅張りフィルム等の製品はほとんど上市されていないのが実状である。

【0004】 ところで、最近ポリオレフィン系樹脂材料用の特殊な接着用フィルム等が開発され始めたが、これらの接着用フィルムを用いて複合化を行った場合は誘電損失等の電気特性を悪化させるため、高周波用途での使用は好ましくない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこのような従来技術の問題点を解消し、ポリオレフィン系樹脂を誘電体層として含み、ポリオレフィン系樹脂の持つ超低誘電

率及び超低誘電損失という優れた特長を維持しつつ接着性及び耐熱性に優れた誘電体基板を提供することをその課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、本発明を完成するに至った。即ち、本発明によれば、ポリオレフィン系樹脂シートの少なくとも片面に多孔質かつ素樹脂フィルムをラミネートしてなる誘電体基板が提供される。また、本発明によれば、ポリオレフィン系樹脂シートの少なくとも片面に多孔質かつ素樹脂フィルムをラミネートし、さらに該多孔質かつ素樹脂フィルム表面に導電体層を設けてなる誘電体基板が提供される。

【0007】 以下本発明の誘電体基板について詳述する。本発明の誘電体基板は、ポリオレフィン系樹脂シートの少なくとも片面に多孔質かつ素樹脂フィルムをラミネートして構成される。

【0008】 本発明で用いるポリオレフィン系樹脂シートとしては、ポリエチレン又はポリプロピレンの充実体及び織布、不織布、発泡材等の知多の多孔質体が可能である。ポリオレフィン系樹脂シートの厚さは20 μ m～4mm、好ましくは50 μ m～2mmである。多孔質構造のポリオレフィン系樹脂シートを用いる場合には、織布、不織布の場合、目付：1～100g/m²、好ましくは10～30g/m²、織布、不織布の厚さ：10 μ m～2mm、好ましくは50 μ m～0.2mmである。発泡材の場合は、発泡倍率：2～100倍、好ましくは5～40倍、発泡材の厚さ：0.5～6mm、好ましくは2～3mmである。

【0009】 本発明で用いる多孔質かつ素樹脂は、従来公知のものであり、その好ましい樹脂はポリテトラフルオロエチレン(PTFE)であるが、その他、テトラフルオロエチレン/ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)、ポリふた化ビニル、ポリふた化ビニリデン等も使用し得る。

【0010】 本発明で好ましく用いる多孔質かつ素樹脂は、テトラフルオロエチレンの延伸物からなり、平均細孔直径：100 μ m以下、好ましくは10 μ m以下、空隙率：98～20%、好ましくは90～50%を有するものである。このようなものについては、特公昭56-45773号、特公昭56-17216号、米国特許第4187390号に詳述されている。多孔質かつ素樹脂シートの厚さは価格の観点から10～100 μ mが好ましい。

【0011】 ポリオレフィン系樹脂シートと多孔質かつ素樹脂フィルムとのラミネートは、熱ロールで両者を熱融着する方法、ポリオレフィン系樹脂シート表面を加熱溶かした状態で多孔質かつ素樹脂フィルムと接着させるフーラムボンディング法等により行うことができる。いずれのラミネート方法でも、溶けたポリオレフィ

ン系樹脂材料が多孔質ふっ素樹脂材料の微細空隙の一部に入り込み、機械的に強固な接合が可能となる。

【0012】次に、本発明による別の誘電体基板について述べる。この誘電体基板は上述の誘電体基板の多孔質ふっ素樹脂フィルム表面に導電体層を設けて構成される。この場合、ポリオレフィン系樹脂シート及び多孔質ふっ素樹脂フィルムについては上記の場合と同じ材料を使用することができ、膜厚、必要特性、ラミネート方法等も上記と同様とすることができる。

【0013】多孔質ふっ素樹脂フィルム表面に設ける導電体層の材料としては、金、銀、銅、アルミニウム、ニッケル等の金属又はそれらの合金を用いることができる。多孔質ふっ素樹脂フィルムへの導電材料の付着方法は、蒸着により付着させるか、接着剤を使用しないめっき方法（電鍍、乾式）で付着させるのが電気特性の観点から好ましい。

【0014】導電体層を蒸着により形成する場合、従来公知の蒸着法を用いることができるが、フィルム表面上に均一な蒸着層を形成させるために、2箇所の蒸着源を用いて蒸着する方法や、フィルムと蒸着源を相対的に移動させて蒸着する方法等により行うのが好ましい。また、蒸着法は、イオンプラズマリング、スパッタリングの他、プラズマをかけたながら蒸着を行う方法や、プラズマ処理を行った後に蒸着を行う方法等、従来公知の乾式方法、物理的方法、気相法等による各種の粒子付着法を包含する。

【0015】また、導電体層をめっき方法により形成する場合、従来公知のめっき方法を用いることができるが、以下に述べる親水化工程と化学めっき工程とからなるめっき方法を用いるのが特に好ましい。この方法について以下に詳述する。

(1) 親水化工程

この工程は多孔質ふっ素樹脂フィルムの表面を、全面もしくは所要パターン状に親水化する工程である。親水化方法としては、多孔質ふっ素樹脂フィルムの表面を親水化し得る方法であれば任意の方法を採用し得るが、好ましくは、親水基を有する各種の親水性高分子を付着結合させる。この場合、親水基としては、ヒドロキシル基、カルボキシル基、スルホン基、シアノ基、ポリリン基、イソシアネート基、イミダゾール基、リン酸基、N-置換されていてもよいアミド基、N-置換されていてもよいアミノ基、スルホアミド基等を挙げることができる。また、それらの親水基の活性水素には、アルケンオキシド、例えばエチレンオキシドやプロピレンオキシドが付加反応されていてもよい。

【0016】親水性高分子としては、有機溶媒には可溶性を示し、水又は水溶液に対しては、幾分の可溶性を示すもの、好ましくは実質的に水不溶性を示すものの使用が好ましい。また、耐熱性、耐アルカリ性及び耐酸性に関しては、めっき液の温度及びpHに耐えるものが好ま

しい。このような親水性高分子としては、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸、ポリアクリロニトリル、ポリビニルスルホン、ポリグリタリン、ポリエチレンオキシド、でん粉、カルボキシルメチルセルロース、エチルセルロース、アルギン酸ソーダ、グルテン、コラーゲン、カゼイン等の親水性を有する各種の合成及び天然高分子が使用可能であるが、特に多孔質ふっ素樹脂に対する付着結合性の点から、含む親水性高分子の使用が有利である。このような含む親水性高分子は、ふっ素含有エチレン性不飽和モノマーと、ふっ素を含まない親水基含有ビニルモノマーを共重合化させることにより得ることができる。ふっ素含有モノマーとしては、例えば、テトラフルオロエチレン、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン、モノクロトリフルオロエチレン、ジクロロジフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン等が挙げられる。一方、親水基含有モノマーとしては、前記した各種の親水基を有するビニルモノマー及びそれらの親水基の活性水素にアルケンオキシド、例えばエチレンオキシドやプロピレンオキシドを付加反応させたモノマーも好適のものである。酢酸ビニルのように、共重合化後、加水分解することにより親水基含有コポリマーを与えるものも使用される。

【0017】親水性モノマーの具体例としては、ビニルアルコール、アクリル酸、メタクリル酸、フマル酸、マレイン酸、イタコン酸のような不飽和カルボン酸の他、アクリル酸やメタクリル酸のアルケンオキシド付加体が挙げられる。

【0018】本発明において好ましく使用される含む親水性コポリマーのふっ素含有率は、重量基準で、通常2%〜60%、好ましくは10%〜60%、更に好ましくは20%〜60%である。含む親水性コポリマーのフッ素含有率が多すぎると、耐熱性、電気特性は良くなるもののポリマーの親水性が低下する。一方、フッ素含有率が少なすぎると含む親水性コポリマーの材料に対する接着性が小さくなり、耐熱性は小さくなる。

【0019】本発明で好ましく用いる含む親水性コポリマーにおいて、その脱水分量は、一般に、45〜700、好ましくは60〜500、更に好ましくは60〜450である。

【0020】多孔質ふっ素樹脂フィルムの表面に親水性高分子を付着結合させるためには、例えば含む親水性コポリマーを、アルコール、ケトン、エステル、アミドあるいは炭化水素のような有機溶媒中に溶解し、その溶液をスプレー又はローラーを用いたコーティング法により多孔質ふっ素樹脂フィルムの表面にその溶液を塗布した後、乾燥させる。このようにして、多孔質ふっ素樹脂フィルムの外表面を親水性表面に形成することができる。

【0021】(2) 化学めっき工程

この工程は、前記のようにして多孔質ふっ素樹脂フィル

ム上に全面もしくは所望パターン状に形成された親水化部分に化学めっき用の予備処理を施した後、化学めっき処理を行う工程である。これらの予備処理及び化学めっき処理の各工程は、従来公知の方法に従って行えばよい。即ち、予備処理工程においては、材料の細孔内表面に、化学めっきの触媒となる貴金属を付着させる。貴金属としては、パラジウムや、白金、金等が用いられるが、好ましくはパラジウムである。この貴金属の付着方法としては、例えば、その親水化表面部に塩化スズ(11)の水溶液を接触させた後、水洗し、塩化パラジウム水溶液を接触させ、次いで水洗する方法を採用することができる。このような化学めっき用の予備処理はよく知られている技術である。

【0022】次に、前記のようにして化学めっき用の予備処理を行った多孔質素樹脂フィルムは、これを化学めっき液中に浸漬して化学めっき処理を施す。化学めっき液は、一般的には、金属、還元剤、錯化剤、緩衝剤、安定剤等を含む。この場合、還元剤としては、次亜リン酸ナトリウム、水素化ほう素ナトリウム、アミンボラン、ホルマリン、ヒドラジン等が採用され、錯化剤や緩衝剤としては、酢酸、脂肪酸、コハク酸、クエン酸、酒石酸、リンゴ酸、グリシン、ニチレンジアミン、EDTA、トリエタノールアミン、酒石酸ナトリウム・カリウムなどが採用される。めっき用金属としては、例えば、銅、金、銀、白金、ロジウム、ニッケル、コバルト、タンタム、亜鉛、鉄等の各種の金属や、それらの合金例えば半田を挙げることができる。合金の金属膜を得る場合には、めっき液に添加する金属として、所望する合金組成に相当する成分組成の金属膜を用いればよい。

【0023】多孔質素樹脂フィルム表面に対して白金や金、それらの合金からなる金属膜あるいはその他の化学めっきにより形成させるのが望ましい金属膜を得るには、その樹脂フィルム上に、コバルトやニッケル、銅等の化学めっきにより容易に形成し得る金属膜をあらかじめ形成し、次いでこれに対して化学めっき処理や電気めっき処理を行うのが好ましい。導電体層パターンの形成方法は、全面に金属膜を成長させて、所望パターンにエッチングする方法、所望パターン状に選択的に金属膜を成長させる公知のアドティブ法等を採用することができる。このようにして、多孔質素樹脂フィルムの表面に回路ないし高周波導路を有する誘電体基板を得ることができる。

【0024】なお、多孔質素樹脂フィルム上に對する導電体層の形成は、ポリオレフィン系樹脂シート上にラミネートさせた多孔質素樹脂フィルムに対して行ってもよく、あるいはポリオレフィン系樹脂シート上にラミネートさせる以前の多孔質素樹脂フィルムに対して行ってもよい。

【0025】本発明による誘電体基板は、一般のプリント配線基板やフレキシブル基板として有利に使用され

る。プリント配線基板として使用される場合には、ポリオレフィン系樹脂シート裏面(多孔質素樹脂フィルムがラミネートされている面と反対の面)に金属層を設け、さらに多孔質素樹脂フィルム上に形成された導電体層と該金属層との間を電気的に接続させる必要がある。このためには、従来の同様に、スルーホールを作りその内壁面に金属めっき層を形成する方式や、スルーホール内に金属棒を挿入する方式、スルーホール内に導電性ペーストを埋設する方式等が採用される。

【0026】本発明による誘電体基板は、高周波用途においても好ましく使用される。即ち、マイクロストリップラインを用いる両面基板、フラットケーブル等として好ましく使用されるが、たとえばストリップライン構造とするために2つの基板を積層して使用することもできる。基板の積層は、例えばポリプロピレンとポリエチレンのように融点の異なる基材を用いて、融点の低いポリエチレンを熱溶融させて接合剤として用いると容易に積層することができる。

【0027】

【発明の効果】本発明において、ポリオレフィン系樹脂シートは少なくとも片面にポリオレフィン樹脂フィルムをラミネートした誘電体基板は、以下のような利点を有する。

(1) 多孔質素樹脂フィルムがラミネートされているので、誘電率の増加が抑制され、ポリオレフィン系樹脂の有する非常に低い誘電率及び誘電率損失を維持した基板が安価に提供できる。

(2) 多孔質素樹脂フィルム面に導電体膜を接合剤を使用しないで強固に付着させることができる。

(3) 耐熱性があり断熱効果の高い多孔質素樹脂シートが表面にラミネートされているため短期耐熱性が向上する。

(4) 基板同士をポリオレフィン系樹脂材料を接合剤として接合できるので、積層体とすることができる。

【0028】このような誘電体基板は、その表面に導電体層を形成する中間材料として使用される。

【0029】本発明において、多孔質素樹脂フィルムの表面に導電体層を有するものは、一般の回路基板やフレキシブル基板として使用可能であるが、それ以外にも例えば次のような高周波用途の基板等はいはその中間材料として好ましく使用することができる。

(1) B S 用等の平面アンテナの誘電体基板或いは誘電体フィルム

(2) フレキシブル高周波基板

(3) マイクロストリップ線路、ストリップ線路、グラウンド付きコプレーン線路等の高周波導路を有する基板、フラットケーブル

(4) 同軸線の誘電体

【0030】

【実施例】次に本発明の実施例を述べるが、本発明はこ

7

れら実施例に限定されるものではない。

【0031】実施例1

100 μ m厚のポリプロピレンフィルムの両面に、厚さ40 μ m、空孔率80%、平均細孔直径0.2 μ mの多孔質ポリテトラフルオロエチレンフィルム（ジャパンゴアテックス社製）を、180℃の熱ロールを用い速度2m/minでラミネートして基板を作成した。

【0032】実施例2

実施例1で作成した基板の両面に、テトラフルオロエチレン/ビニルアルコール共重合体を0.3wt%含むメタノール溶液をコーティングした後、100℃で2分間乾燥させて、多孔質ポリテトラフルオロエチレンフィルム表面のみを銅化させた。そして、これに対して公知の方法を用いて、厚さ10 μ mの無電解メッキを施した銅張り基板を作成した。この基板の比誘電率は2.1、誘電損失は0.0002であった（1MHzで測定）。銅箔引きはがし強さは2kgf/cmであった。

【0033】実施例3

厚さ2mm、発泡倍率10倍の電子絶縁橋泡ポリエチレンの両面に、厚さ40 μ m、空孔率80%、平均細孔直径0.2 μ mの多孔質ポリテトラフルオロエチレン*

8

*フィルム（ジャパンゴアテックス社製）をフレームボンディング法でラミネートし、基板を作成した。この基板の両面に、実施例2と同様に厚さ10 μ mの無電解めっきを施し、銅張り基板を作成した。この基板の比誘電率は1.1、誘電損失は0.0002であった（1MHzで測定）。銅箔引きはがし強さは1.5kgf/cmであった。

【0034】実施例4

実施例2で作成した銅張り基板を、パターンエッチングして銅回路を形成した。この基板を2枚作成し、図1の通り両基板間に厚さ30 μ mのポリエチレンフィルムを介在させ、温度130℃、圧力5kg/cm²の熱プレスで5分間プレスしてストリップライン構造の積層板を作成した。

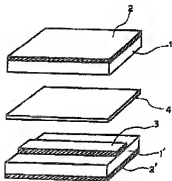
【図面の簡単な説明】

【図1】実施例4において作成したストリップライン構造の積層板の説明図である。

【符号の説明】

- | | |
|--------|------------|
| 1、1' | 基板 |
| 2、2'、3 | 銅 |
| 4 | ポリエチレンフィルム |

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 浦上 明
東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ
パンゴアテックス株式会社内